1925
Lane Medical Library

Aus der Medizinischen Klinik in Gießen.

Die Stellung der eiweißarmen-fettreichen Diät nach Petrén in der modernen Diabetestherapie.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
HESSISCHEN LANDES-UNIVERSITÄT
ZU GIESSEN

VORGELEGT VON
KURT HEINZ MEYERHOFF
AUS GIESSEN.

GIESSEN, IM MAI 1925
DRUCKEREI WILHELM HERR.

Gedruckt mit Genehmigung der med. Fakultät zu Gießen.
Referent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. F. Voit.

Die Stellung der eiweißarmen-fettfreien Diät nach Petrén in der modernen Diabetestherapie.

Das hervorstechendste Symptom des Diabetes mellitus ist die Zuckerausscheidung durch den Harn. Die nächstliegendste therapeutische Maßnahme ist daher natürlich die Einschränkung der Zuckerbildner in der Ernährung.

Zucker kann, wie im Experiment nachgewiesen ist, sowohl aus den Kohlehydraten als auch aus Eiweiß und Fett entstehen. Über die Zuckerbildung aus den Kohlehydraten brauche ich nicht zu reden. Was das Eiweiß anbetrifft, so haben Embden und seine Mitarbeiter den Nachweis geliefert durch ihre Durchblutungsversuche, daß der Körper imstande ist, dieses in Zucker umzuwandeln. Wenn man die verschiedenen Albuminate betrachtet, so findet man, daß ein großer Teil von ihnen mehr oder weniger Kohlehydratatomgruppen (Glykosamine) enthält. Daß solche Eiweißkörper Zucker bilden können, ist ja schließlich leicht verständlich. Schon schwieriger ist dies der Fall bei den Albuminaten, denen die Kohlehydratatomgruppen fehlen. So hat es sich gezeigt, daß z. B. das Kasein, das von letztgenannter Eigenschaft ist, zu den ganz besonders starken Zuckerbildnern gehört. Wenn man nun bedenkt, daß die vom Diabetiker aus Eiweiß gebildeten Zuckermengen oft weit über ihren Gehalt an Kohlehydratatomgruppen hinaus gehen, so ist es klar, daß der Zucker auch aus N-haltigen Atomgruppen entstehen muß. Lüthje hat einen diabetischen Hund, der durch Hungerkur glykogenfrei gemacht war, mit Kasein gefüttert. Der Erfolg bestand in einer Steigerung der Glykosurie. Chemisch ist die Umwandlung auch zu erklären. Wird z. B. Alanin $CH_3\ CH\ (NH_2)\ COOH$ nach

reichlicher Verfütterung zum Teil desaminisiert, so bildet sich Brenztraubensäure CH_3 CO COOH und Milchsäure CH_3 CH (OH) COOH, beides primäre Spaltprodukte der Kohlehydrate, welche umgekehrt auch leicht in solche zurückzuverwandeln sind (Höber). Oder man nimmt an, daß der Traubenzucker sich aus den kleinsten einfachen Spaltprodukten synthetisch zusammenzusetzen vermag. Neuerdings steht man diesen Theorien, deren Beweise noch große Lücken haben, etwas skeptisch gegenüber. Recht einleuchtend ist noch die Annahme, daß die Aminosäuren nur einen Reiz zur Zuckerbildung auf die Leber ausüben, ein Punkt, auf den ich später noch zurückkommen muß. Daß aber Zucker aus Eiweiß entstehen kann, ist erwiesen. Strittig ist nur noch die Frage, ob diese Umwandlung immer vorkommt oder auf den Diabetes mellitus und zwar auf die schweren Formen beschränkt bleibt.

Wie steht es nun mit der Zuckerbildung aus dem Fett? Bei übermäßiger Kohlehydrataufnahme wandelt der gesunde Organismus die überflüssigen Kohlehydrate, wenn die Glykogenlager gefüllt sind, in Fett um. Denn der Kohlehydratverbrauch richtet sich nur nach dem Bedarf, nicht nach dem Angebot. Dieser Vorgang ist selbstverständlich reversibel. Wenn der Körper Kohlehydrate nötig hat, vermag er Fett wieder in solche zu verwandeln. Der äußerst konstante Blutzuckergehalt bleibt auch beim Fehlen der Kohlehydrate in der Nahrung und bei Erschöpfung der Glykogenlager trotz des dauernden Zuckerverbrauchs beim Gesunden bis auf sehr geringfügige Schwankungen unverändert. Dabei werden die Fettdepots des betreffenden Individiums kleiner. Vom chemischen Standpunkt aus betrachtet muß man trennen zwischen der Zuckerbildung aus dem Glyzerin und aus den Fettsäuren. Das klinische Experiment hat gezeigt, daß das Glyzerin bei schweren Fällen von Diabetes mellitus die Glykosurie erhöht, daß also das Glyzerin ein Zuckerbildner ist. Weniger klar liegt dies bei der zweiten Komponente des Fettes, den höheren Fett-

säuren, welche Frage noch lange nicht als gelöst angesehen werden darf. Wichtig für die Diabetesdiät ist aber die Tatsache, daß die Fettaufnahme beim Diabetiker die Glykosurie nicht steigert; wenigstens in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle. Dies spricht aber nicht dagegen, daß Zucker aus Fett entstehen kann und liegt in der Besonderheit des Fettstoffwechsels begründet. Er verhält sich ganz anders wie der des Eiweiß, das sofort oder wenigstens in den ersten 24 Stunden nach der Aufnahme verbrannt wird. Denn im Körper wird immer soviel Eiweiß zersetzt, wie ihm zugeführt wird; oder eventuell sogar mehr, wenn noch Eiweißsubstanz des Körpers in Anspruch genommen wird. Ganz anders beim Fett. Wie der Zuckerverbrauch so richtet sich auch der Fettverbrauch nur nach dem Bedarf. Überschüssiges Fett wird in die großen Fettdepots abgeführt, aus denen es sich der Körper erst, wenn er es nötig hat, wieder holt. Es ist also klar, daß die Glykosurie mit der Fettzufuhr direkt nichts zu tun haben kann, abgesehen von seltenen Ausnahmen, den sogenannten „fettempfindlichen" Fällen, die zu den schwersten Formen gehören.

Es kann also Zucker sowohl aus Kohlehydraten, als auch aus Eiweiß und Fett entstehen.

Praktisch für die Diabetesdiät kommen, was die Zuckerbildung anbetrifft, hauptsächlich die Kohlehydrate in Betracht. Und tatsächlich bestand in der Kohlehydrateinschränkung bezw. -entziehung in der Hauptsache, abgesehen von einigen organtherapeutischen und chemischen Medikationen bis vor nicht allzulanger Zeit die Behandlung des Diabetikers. Man gab nur wenig Kohlehydrate und hatte auch wirklich in vielen Fällen Erfolg, d. h. die Zuckerausscheidung im Harn verringerte sich oder verschwand gar. Dies wurde aber nur bei Fällen mit relativ hoher Kohlehydrattoleranz erreicht, also bei den sogenannten leichten Formen. Den schweren Formen stand man damals ziemlich machtlos gegenüber. Um dem Kranken die durch die Entziehung der Kohlehydrate abgehenden Kalorien

zu ersetzen, bestand die Diät aus reichlich Eiweiß und Fett. Man war sogar bestrebt, ganz im Allgemeinen die Kalorienzahl zu erhöhen, um dadurch um jeden Preis das Körpergewicht des Patienten möglichst zu steigern. Die Forderung war damals: Möglichste Einschränkung der Kohlehydrate, aber sehr reichliche Eiweiß- und Fettmengen. Selbst in der Zeit, in der man schon die günstige Wirkung der Hungertage erkannt hatte, ließ man wohl ab und zu den Kranken fasten, stopfte ihm aber in der übrigen Zeit möglichst viel ein. Manche gaben ihren Patienten bis zu 9 Eiern und 3 reichliche Fleisch- und Käsemahlzeiten täglich. Dazu kommen noch erhebliche Mengen von Fett, sodaß der Kalorienbedarf des Gesunden reichlich überschritten wurde. Es war damals allgemein üblich, dem Diabetiker große Nahrungsmengen zu geben. Ja, es war eine Periode, in der man den durch die Zuckerausscheidung hervorgerufenen Kalorienverlust durch hohe Kohlehydratgaben auszugleichen suchte. Die meisten sahen aber bis vor nicht allzulanger Zeit die einzige Gefahr in den Kohlehydraten liegen und begnügten sich damit, diese in der Ernährung einzuschränken. Diese Anschauung brach von Noorden mit Einführung seiner Haferkuren. Er stellte sich damit in schroffen Gegensatz zu den bisher bestehenden Theorien. Die Tatsache aber, daß er Erfolge mit seinen Haferkuren hatte, konnten ihm seine Gegner nicht abstreiten, und bald stellte sich heraus, daß man statt des Hafers irgend ein anderes Kohlehydrat geben könne.

Von einem ganz andern Prinzip ging man in Amerika bei der Behandlung der Zuckerkranken aus. Dort war F. M. Allen der führende Geist. 1914 veröffentlichte er seine auf reichliches Material gestützten Untersuchungen. Er hatte die Erfahrung gemacht, daß dem Diabetiker eine knappere Kost, ja eine Unterernährung viel zuträglicher sei als die übermäßige Nahrungsaufnahme. Er faßt den Diabetes mellitus schon nicht mehr als eine Störung im Zuckerhaushalt allein auf, sondern geht davon aus, daß der Ge-

samtstoffwechsel aus dem Gleichgewicht gebracht ist. Drum schränkt er außer den Kohlehydraten noch Fett und Eiweiß ein, was selbstverständlich zu einer ungenügenden Kalorienzufuhr führen muß. Auf diese Weise glaubt er das sehr labile Stoffwechselzentrum zu schonen. Eine Vermehrung des Körpergewichts bezw. dessen Erhaltung hält er nicht für geboten. Vor ihm hatten schon andere dies erkannt. Aber erst Allen, gestützt auf Joslin, der die Allen'sche Methode etwas weniger streng durchführte, drang mit seiner Lehre durch. Ihnen ist das Verdienst zuzuschreiben, endlich mit der so lange geübten Überernährung der Diabetiker gebrochen zu haben. Allen war es auch, der erkannte, daß in den Fetten die große Gefahr der Acidosis liege.

Nach der heutigen deutschen Ansicht geht aber Allen zu weit. Er schreibt den Patienten eine Dauerdiät vor, die weit unter dem normalen Kalorienbedarf liegt. Dies wird ja von manchen Kranken, besonders von solchen, die bis dahin sehr üppig gelebt haben und über genügend Reservestoffe verfügen, wenigstens für eine Zeit lang ganz gut vertragen. Das Gewebe wird auf diese Weise entzuckert, retinierte Schlacken werden entfernt. Besonders ängstlich werden die Fette eingeschränkt. Der Körper paßt sich zwar der verringerten Fettzufuhr allmählich an, aber nur unter Verlust von Körpersubstanz. Auf die Dauer verträgt der Organismus die Unterernährung nicht; ganz besonders, wenn, wie es Allen zu handhaben pflegt, des öfteren noch weitere Einschränkungen oder gar Hungertage verordnet werden, um erneute Zuckerausscheidung zu unterdrücken. Seine Kohlehydratgaben liegen noch weit unter der Toleranzgrenze. Die Folge davon ist, daß nur geringe Fettmengen ordnungsgemäß verarbeitet werden können und diese daher auch entsprechend eingeschränkt werden müssen. Dem Kalorienbedarf des Körpers wird nicht genügt. Dies geht so lange gut, wie die Kranken sich genügend schonen. Plötzlich aber stehen sie vor dem Koma oder eine inter-

kurrente Krankheit rafft sie dahin. Es sind mehrere so behandelte Fälle bekannt, wo der Tod bestimmt auf die Inanition zurückzuführen ist. Von Noorden schrieb schon vor 28 Jahren über den Fehler der Unterernährung: „Kein Wunder, wenn bei dieser Kost die Kranken zwar annähernd oder völlig zuckerfrei werden, aber gleichzeitig schwach und elend, und wenn sie durch Herzschwäche, Koma oder Komplikationen aller Art zu Grunde gehen. Aber man hat doch die traurige Genugtuung, den Diabetiker zuckerfrei leiden und sterben zu sehen."

So kamen viele bald wieder von der allzustrengen Lehre Allens ab, wenn man auch ihr sehr wichtiges Prinzip beibehielt. Man hatte allgemein erkannt, daß eine zeitweise Unterernährung sehr günstig auf den Stoffwechsel einwirkt, — von Noorden hat die Hungertage als Sonntage des erkrankten Organismus bezeichnet — aber doch eingesehen, daß der Kalorienbedarf beim Diabetiker der gleiche wie beim Gesunden ist. Von einer nennenswerten Erhöhung kann jedenfalls keine Rede sein. Höchstens für ganz schwere Fälle kommt eventuell eine geringe Umsatzsteigerung in Betracht, was auch nicht sicher bewiesen ist. Von Noorden bringt eine Umsatzerhöhung in solchen Fällen mit dem Fortfall von auf die Glandula thyereoidea hemmend einwirkende Pankreasfunktionen in Zusammenhang. Auch ist die Umsatzhöhe sehr von exogenen Einflüssen wie z. B. Art der Ernährung u. a., worauf ich später noch zurückkommen muß, abhängig. Durch die radikale Hungerkur Allens gelingt es zweifellos, den Urin in nicht allzuschweren Fällen von Zucker und Ketonkörpern frei zu machen, man setzt aber dabei die allgemeinen Körperkräfte herab. Man hat nun die Wahl zwischen Unterernährung und geringer Glykosurie. Die Gegner der Allen'schen Methode nehmen lieber letztere in Kauf und beschaffen so dem Kranken ein besseres Allgemeinbefinden. Denn auf die Dauer eignet sich die Unterernährungstherapie nicht. Der Kaloriengehalt der Kost soll so bemessen sein, daß

er zur Aufrechterhaltung eines befriedigenden Kräfte- und Ernährungszustandes gerade hinreicht (v. Noorden).

Einschneidend greift hier das Werk Petréns ein. Er machte die Feststellung, daß seine Zuckerkranken ohne Gefahr große Fettmengen vertrugen und außerdem die Kohlehydrattoleranz stieg, wenn das Eiweiß in der Kost bis auf ein Minimum eingeschränkt war. Auch er war nicht der erste, der diese Tatsache erkannte. Schon vor ihm oder teilweise erst später, aber völlig unabhängig wiesen Newburgh, Marsh, Kolisch, Lenné, Külz, Nannyn, Falter, v. Noorden u. a. auf die Wichtigkeit der Eiweißeinschränkung hin. Letzterer schon in der 2. Auflage seines Buches über die Zuckerkrankheit. Überhaupt unterscheidet sich die strenge Petrén'sche Kostform von den schon lange vorher verordneten Gemüsetagen nur durch ihre konsequent längere Zeit fortgesetzte Anwendung.

Meine weitere Aufgabe soll nun die Besprechung und Beurteilung der von Petrén angegebenen Diätform an Hand von Krankenblättern der hiesigen Universitätsklinik für innere Krankheiten sein. Die Diät Petréns verläßt die Allen'sche Unterernährungstherapie, nur behält sie das Prinzip bei, den kranken Organismus nicht mit übermässigen Nahrungsmengen zu belasten. Durch die großen Fettmengen wird ein Kalorienwert errreicht, der dem Bedarf eines Gesunden bei nicht zu hoher Arbeitsleistung etwa entspricht. Die eiweißarme, fettreiche Diät setzt sich etwa folgendermaßen zusammen: 200—250 gr Fett pro Tag, Kohlehydrate in kleiner Menge in Form von kohlehydratarmen Gemüse und Obstarten, eventuell etwas Brot. Die Eiweißzufuhr wird auf ein Minimum beschränkt (3—8 gr Stickstoffwert). Dies ist die Dauerkost. Petrén geht so vor, daß er anfangs nur das wenige in dem Gemüse enthaltene Eiweiß gibt. Erst später, wenn der Urin zucker- und ketonkörperfrei geworden und der Blutzucker auf normale Werte gesunken ist, legt er vorsichtig unter steter Kontrolle des Blutzuckerspiegels und der Ketonkörperausscheidung Eier, Fleisch usw. zu.

Auch erst jetzt beginnt er mit der Toleranzprüfung für Kohlehydrate und gibt eventuell noch etwas Brot. Petrén konnte feststellen, daß die großen Fettmengen anstandslos vertragen wurden, wenn nur das Eiweiß genügend eingeschränkt wurde. Er kam dabei auf außerordentlich niedrige Eiweißwerte. Während das C. v. Voit'sche Kostmaß noch 118 gr im Durschschnitt pro die verlangte, und man später als Mindestmaß 80 gr verdauliches Eiweiß forderte, ging Petrén bis auf 20 gr pro die, in einzelnen Fällen bis auf 0,25 gr pro kg Körpergewicht und gar auf 0,14 gr pro kg Körpergewicht herunter und hielt dabei die Patienten im Stickstoffgleichgewicht. Es sind dies erstaunlich geringe Werte, die noch weit unter den an Gesunden festgestellten Mindestmengen liegen, mit welchen Untersuchungen sich in letzter Zeit besonders Hindhede und Chittenden beschäftigt haben. Friedrich von Müller glaubt, daß der geringe Eiweißumsatz auf den hohen Zuckerwert des Blutserums zurückzuführen sei. Während beim Gesunden Eiweißaufnahme auf den Blutzuckerspiegel keinen Einfluß ausübt, ist es wohl beim Diabetiker der Fall. Gerade bei den schweren Formen läßt es sich beobachten, daß besonders bei Ausschaltung der Kohlehydrate deutliche Beziehungen zwischen Eiweißumsatz und Zuckerausscheidung bestehen; und zwar in dem Sinne, daß bei erhöhtem Eiweißumsatz gemessen an dem N-gehalt des Harns auch die Glykosurie vermehrt ist. Schon beim Gesunden zeigten Petréns Versuche eine geringe Erhöhung des Blutzuckerspiegels nach ausschließlicher Eiweißnahrung. Dabei kommt es nicht nur auf die Eiweißmenge, sondern auch auf die Art an. Pflanzliches Eiweiß wird im allgemeinen besser vertragen als tierisches. Aber selbst unter den verschiedenen Eiweißgruppen gibt es noch Unterschiede. Falta führt die geringe Sterblichkeit der Diabetiker während des Krieges auf die eiweißarme Ernährung zurück. L. Thaller stellt das seltene Vorkommen von Diabetes in Kroatien fest und bringt es mit dem geringen Fleischgenuß der dortigen Bevölkerung in Zusammenhang. Ferner ist noch die Tat-

sache zu beachten, daß Diabetes weitaus häufiger in wohlhabenden Kreisen zu finden ist als in der auch weniger Fleisch essenden ärmeren Bevölkerung. Alles Feststellungen, die eventuell auf einen Zusammenhang des Eiweißgehaltes der Nahrung mit dem Diabetes mellitus selbst und seinem Sympton der Zuckerausscheidung hinweisen können. Wir wissen, daß bei eiweißreicher Kost der Gesamtstoffwechsel wesentlich höher ist als bei eiweißarmer Diät. Die Bernstein'schen und Falta'schen Versuche zeigten ebenfalls, daß bei schweren Diabetesfällen während einer länger dauernden Periode mit strenger Kost Steigerung der Eiweißzufuhr sofort zu einer bedeutenden Erhöhung des Ruhenüchternumsatzes führt, die während der ganzen Dauer dieser Kostperiode anhält. Danach ist der Diabetiker und besonders der Schwerdiabetiker nicht nur in Bezug auf die Zuckerproduktion, sondern auch in Bezug auf den Gesamtumsatz höchst eiweißempfindlich. Die Eiweißempfindlichkeit der einzelnen Fälle ist sehr verschieden. Manche Kranke reagieren schon auf eine ganz geringe Eiweißzulage mit mächtigem Heraufschnellen der Zuckerausscheidung, während andere — gewöhnlich leichtere oder ganz schwere Formen — durch die Eiweißzufuhr gar nicht zu beeinflussen sind. Wie oben schon erwähnt wurde, wird ferner durch die Eiweißeinschränkung die Kohlehydrattoleranzgrenze im Sinne einer Erhöhung verschoben.

Wie steht es nun mit der Fettzufuhr? Nach der Petrénschen Regel erhalten die Kranken große Mengen von Fett. Für die Zuckerbildung ist das Nahrungsfett, wie oben schon erwähnt wurde, nur von untergeordneter Bedeutung.

Praktisch wichtig aber sind die Einwirkungen der Fettzufuhr auf die Ketonkörperbildung. Und zwar sind es die niederen Fettsäuren, die hauptsächlich für ihren Ursprung in Betracht kommen. Noch nicht als gelöst darf die Frage angesehen werden, ob es sich dabei um normale Spaltprodukte handelt, oder ob es außerhalb der normalen Spaltungsreihe stehende Körper sind. Für einen Teil von

ihnen darf es wohl als gesichert gelten, daß es normale Produkte sind. Der Umstand, daß sie auch beim Gesunden bei längerer Kohlehydratkarenz auftreten, hat gezeigt, daß sie im engern Zusammenhang mit der Zuckerverbrennung stehen. Die Rosenfeld'schen Worte: „die Fette verbrennen im Feuer der Kohlehydrate" sind viel zitiert. Wenn im Körper keine oder zu wenig Kohlehydrate verbrannt werden, können die Fette nicht ordnungsgemäß verarbeitet werden. Und zwar ist es wohl die Milchsäure des Kohlehydratstoffwechsels, der diese antiketogene Wirkung zukommt (Embden).

Bei den großen Fettmengen, die Petrén zuführt, ist es also unbedingt geboten, daß eine relativ hohe Kohlehydratmenge im Körper verbrannt wird. Erreicht wird dies durch die Verminderung des Eiweißgehaltes der Nahrung, was eine Erhöhung der Kohlehydrattoleranz bewirkt. Falta bezeichnet das Eiweiß als den „agent provocateur" für die Acetonkörperbildung aus dem Fett. Es gibt also auch eine Toleranzgrenze für das Eiweiß, die von größter Wichtigkeit ist. Letzten Endes ist die Toleranzgrenze für die Gesamtnahrung auf ihren N-gehalt zurückzuführen. Je weniger Eiweiß gegeben wird, um so höher ist die Kohlehydrattoleranzgrenze. Je größer die Kohlehydrattoleranz, um so mehr Fett kann ordnungsgemäß verbrannt werden.

Nach den Beobachtungen Petréns, Faltas usw. wird durch die großen Fettmengen die Zuckerausscheidung nicht gesteigert, womit sie aber in strengem Gegensatz zu den amerikanischen Autoren stehen. Adler (Frankfurt) berichtete auf dem letzten Kongreß für innere Medizin in Kissingen, daß nach seinen Beobachtungen Fettzufuhr allein schon bei leichten und mittelschweren, zuweilen bei schweren Diabetesfällen im Gegensatz zum Gesunden die Blutzuckerkurve zu senken vermag. Blut- und Harnaceton werden ebenfalls beeinflußt. Werden gleichzeitig mit stickstoffhaltigen Substanzen Fette und Kohlehydrate zugeführt, so steigt stets die Blutzuckerkurve. Die lange gehegte Furcht vor der Ketonkörperbildung aus den Fetten hat sich also als unbe-

gründet erwiesen, wenn man nur in der Lage ist, eine gewisse Menge Kohlehydrate zur Verbrennung zu bringen. Eine anfängliche, vorübergehende geringe Steigerung der Acetonurie beim Eintritt in die neue fettreiche Kostform bringt keine Gefahren mit sich. Nach von Noorden tritt sehr schnell eine Gewöhnung und Umstellung des Organismus ein. Er rät aber, bei der Kohlehydratentziehung den Körper nicht sofort mit großen Fettmassen gleichsam zu überschütten. Bei der Fettzufuhr ist darauf zu achten, daß möglichst die niederen Fettsäuren, die hauptsächlich für die Ketonkörperbildung in Betracht kommen, vermieden werden. So ist z. B. die Butter durch längeres Durchkneten mit Wasser von ihnen, da sie wasserlöslich sind, leicht zu befreien. Eventuell sind zu ihrer Bindung gleichzeitig Alkalien zu geben.

Petrén erreicht durch das zugeführte Fett, daß trotz der starken Eiweißeinschränkung ein Kalorienwert von etwa 35 Kal. pro kg Körpergewicht erzielt wird, was ungefähr dem Bedarf eines gesunden Erwachsenen bei mittlerer Arbeitsleistung entspricht und schlägt somit den Mittelweg zwischen der alten Überernährungsmethode und der Allenschen Unterernährung ein. Unter allen Umständen muß das Körpereiweiß unangetastet bleiben. Sehr fettleibigen Personen schadet allerdings eine nicht allzuschnelle und zu große Verminderung ihres überschüssigen Fettes, welches doch nur totes Brennmaterial darstellt, nichts.

Was nun die Kohlehydrate anbetrifft, so steht Petrén nicht ganz auf dem früheren Standpunkt. Er streitet ihnen die antiketogene Wirkung ab. Hiermit stellt er sich in strengen Gegensatz zu den meisten Autoren. Selbstverständlich trifft dies in praxi auf jene schweren Fälle zu, bei denen der Körper nicht in der Lage ist, die ihm zugeführten Kohlehydrate zu verbrennen, und er sie unausgenützt wieder ausscheidet, was einem Fehlen der Kohlehydrate in der Nahrung gleichkommt. Die günstige Wirkung der Kohlehydratkuren führt er auf den geringen Gehalt der

Nahrung an Eiweiß zurück. Doch drückt Petrén sich nicht so ganz klar aus. Denn an einer anderen Stelle seiner Veröffentlichungen sagt er, daß das Fett in so großen Mengen nur dann nicht acidoseerregend wirke, wenn die Kohlehydrate nicht völlig ausgeschaltet werden. Die Ketonkörperbildung aus den Fetten bringt er in direkten Zusammenhang mit der Eiweißzufuhr, während die oben angeführte Theorie den Umweg über die Kohlehydrate macht. Ein Beweis für letztere ist wohl auch, daß viele Fälle, die reichlich mit Eiweiß und Fett sich nährten, erst dann Ketonkörper ausscheiden, wenn ihnen die Kohlehydrate beschränkt bezw. entzogen werden. Daß die Eiweißzufuhr indirekt acidosetreibend wirkt, wurde oben schon erwähnt; aber in engsten Zusammenhang mit der Zuckerverbrennung. Je mehr Zucker verbrannt wird, desto mehr Fett kann schadlos aufgenommen werden; und andrerseits, je weniger Eiweiß umgesetzt wird, desto mehr Kohlehydrate werden verbrannt. So daß die 3 Nahrungsstoffe, die Kohlehydrate, das Fett und das Eiweiß im Stoffwechsel einen vielfach ineinanderverschlungenen Knoten bilden, der ohne den Faden zu zerschneiden nur gelöst werden kann, wenn alle Schlingen gleichzeitig entwirrt werden. Und schließlich scheint auch, was aber von geringer Bedeutung ist, aus manchen Bausteinen des Eiweißes selbst Oxybuttersäure gebildet werden zu können, wie aus anderen Zucker zu entstehen vermag.

In der hiesigen Klinik ging man nicht ganz so weit wie Petrén. Die hohen Fettmengen seiner Kostform zu geben, stößt hier, wo schon der Gesunde an und für sich nicht so viel Fett zu sich nimmt, auf gewisse Schwierigkeiten. Nur wenige Kranke der hiesigen Gegend können längere Zeit 200—250 gr Fett, für das ja hauptsächlich nur Butter und Speck in Betracht kommen, essen, ohne es überdrüssig zu werden. Die meisten lehnen es auf die Dauer ab, und bei der an und für sich schon eintönigen Kost des Diabetikers ist ja ganz besonders darauf zu achten, daß dem Patienten die ihm gereichte Kost schmackhaft ist

und bleibt. Es wurden daher etwas geringere Fettmengen gegeben, etwa 100—200 gr. Die Folge davon ist, daß die Eiweißmengen im Vergleich mit den von Petrén vorgeschriebenen etwas heraufgesetzt werden mußten, im Durchschnitt auf 55 gr. Die hiesige Kostform besteht daher ungefähr aus 100 gr Fleisch, 1—2 Eiern, 1000—1500 gr kohlehydratarmen Gemüsen und 100—200 gr Butter und Speck. In geeigneten Fällen werden noch geringe Mengen Brot zugesetzt. Während Petrén einen Kalorienwert von 30—40 Kal. pro kg Körpergewicht erreicht, ist hier die Kalorienzahl, hauptsächlich infolge der geringen Fettdarreichung kleiner. Es werden im Durchschnitt 30 Kalorien erzielt.

Bevor ich auf diese Diät weiter eingehe, will ich einige Krankengeschichten der hiesigen Klinik anführen und an Hand der Resultate ihre Zweckmäßigkeit und ihre Anwendungsmöglichkeiten besprechen.

Fall 1. Frl. L. W., 15 J., aus F.

Schmales Mädchen von grazilem Körperbau, das schon viele Erkrankungen durchgemacht hat. Seit 3 Monaten starke Abmagerung trotz reichlicher Ernährung, verbunden mit dauerndem Hunger- und Durstgefühl. Beim Eintritt in die Klinik 4,1 % Zucker im Harn = 102,5 gr pro die. Keine Acetonurie. Blutzucker 0,27 %. Einschränkung des Brots auf 50 gr bei 200 gr Fleisch, 1200 gr Gemüse und 120 gr Fett hat nur geringen Erfolg. Weitere Beschränkung der Gesamteiweißmenge auf 56 gr bewirkt, daß bei sonst gleichbleibender Kost der Urin zuckerfrei wird, ja daß 150 gr Brot neben der oben angeführten Kost vertragen werden. Es kann die Eiweißmenge wieder heraufgesetzt werden, sodaß ein Kalorienwert von 2100 Kal. = 38 Kal. pro kg Körpergewicht erreicht wird. Acetonurie war während der ganzen Behandlung nicht vorhanden. Blutzucker bei der Entlassung 0,108 %. $^1/_2$ kg Gewichtsabnahme.

Fall 2. Frl. K. E., 23 J., Schwester aus B.

Bei Patientin, die wegen einer Rippenfellreizung und Blinddarmentzündung in ärzlicher Behandlung stand, wurde Zucker im Urin festgestellt. Irgendwelche weiteren Diabetessymptome fehlten. Ein Monat später erfolgt Eintritt in hiesige Klinik. Bei Aufnahme der in gutem Ernährungszustand befindlichen Patientin findet sich 0,4 % Zucker im Harn und 0,1127 % im Blut und 48,334 mgr Acetonkörper im Urin, welcher Zustand bei Vollkost bestehen bleibt. Am 2. Tag nach Einsetzung einer eiweißarmen Fett-Gemüse-Diät (100 gr Fleisch, 100 gr Butter und 1000 gr Gemüse) ist der Urin, trotzdem 100 gr Brot gegessen wurden, zuckerfrei und bleibt es auch nach Erhöhung der Brotration bis auf 200 gr. Zusatz von 100 gr Kartoffeln wird schon nicht mehr vertragen. Die Acetonurie erhöht sich vorübergehend bis auf 271,26 mgr in 24 Stunden. Der Kalorienwert der Nahrung beträgt 28—32 Kal. pro kg Körpergewicht.

Fall 3. K. Sch., 22 J., Lehrer aus G.

Patient ist seit 2 1/2 Jahren zuckerkrank und steht seit dieser Zeit in ärztlicher Behandlung. Durch strenge Diät gelang es immer die Zuckerausscheidung herabzudrücken, ja ganz zum Schwinden zu bringen. Patient war vor 3/4 Jahren schon einmal wegen seines Diabetes in hiesiger Klinik. Damals genügte einfache Kohlehydrateinschränkung, den Urin zuckerfrei zu machen. Da jetzt die früheren Beschwerden nach Abgehen von den strengen Diätvorschriften und im Anschluß an Influenza wieder in stärkerem Maße auftraten, kommt Patient wieder in die Klinik. Im Harn finden sich 3,5 % Zucker = 83 gr in 24 Stunden. Gesamtacetonkörperausscheidung pro die ausgedrückt in β-Oxybuttersäure 26,27 mgr. Blutzucker 0,279 %. Patient erhält jetzt eine eiweißarme-fettreiche Kost (50 gr Eiweiß, 150 gr Fett) mit langsamer Kohlehydratentziehung. Der Harnzucker sinkt bis auf 1,4 % = 36,7 gr pro die, der Blutzucker auf 0,225 %. Weitere Einschränkung der Eiweißmenge auf

20,8 gr bewirkt nach einigen Tagen vollkommene Zuckerfreiheit des Urins. Blutzucker jetzt 0,127%. Es werden 40 gr Brot vertragen. Der Kalorienwert dieser Kost beträgt etwa 38 Kal. pro kg Körpergewicht. Die Gesamtacetonkörperausscheidung ausgedrückt in β-Oxybuttersäure ist bis auf 2,54 mgr gesunken. Es wurden während der ganzen Behandlung täglich 30 gr Na HCO_3 gegeben. Patient verläßt beschwerdefrei die Klinik. Sein Körpergewicht ist von 64,5 kg auf 65,8 kg gestiegen.

Fall 4. H. V., 17 J., Elektrotechniker aus A.

Seit einem Jahr klagt Patient über einen „fürchterlichen" Durst, übermäßigen Hunger und Polyurie. Ferner leidet er an Wadenkrämpfen und in der letzten Zeit an Obstipation. Er wurde deshalb mit Reglycol und Insulin behandelt, worauf die Beschwerden zurückgingen und die Glykosurie sich vorübergehend verringerte. Bei Einlieferung des nach Aceton riechenden, in mäßigem Ernährungszustand befindlichen Kranken ist 3,6% = 72 gr pro die Zucker im Urin. Proben auf Aceton und Azetessigsäure fallen stark positiv aus. Blutzucker 0,248%. Bei gemischter Kost Anstieg der Glykosurie bis auf 4,8 = 144 gr pro die. Bei eiweißarmer Kost bestehend aus 2 Eiern, 1500—1700 gr Gemüse und 50 gr Butter langsame und vollkommene Entziehung der Kartoffeln und des Brotes. Zwischendurch wurden mit gutem Erfolge drei aufeinanderfolgende reine Fettage verordnet. Später Zulage von 100 gr Fleisch. Nach elf Tagen ist der Urin zuckerfrei. Die Acetonurie wird geringer. Blutzucker jetzt 0,125%. Zulage von 40 gr Brot wird gut vertragen. 100 gr Kartoffeln außerdem bewirken schon wieder geringe Zuckerausscheidung. Nach deren Absetzen ist der Urin bei 80 gr Brot zuckerfrei. Die Kalorienzahl dieser Kost, die während der Toleranzbestimmung bis auf 10,1 Kal. pro kg Körpergewicht gesunken war, wurde langsam wieder auf 32,2 Kal. pro kg Körpergewicht gesteigert. Bei der Entlassung fühlt sich Patient vollkommen

wohl. Sein Körpergewicht ist während des Klinikaufenthaltes von 45,3 kg auf 43,3 kg gesunken.

Fall 5. Frau M. B., 53 J., aus L.

Aus der Familie der Patientin sind mehrere Diabetesfälle bekannt. Vor 1 $^1/_2$ Jahren erkrankte Patientin mit starkem Juckreiz in der Genitalgegend. Da auf lokale Behandlung das Jucken nicht aufhörte, sucht Patientin die hiesige Klinik auf, wo 5,8% Zucker = 87 gr in 24 Stunden und Spuren von Aceton festgestellt wurden. Blutzucker 0,225%. Bei Kohlehydratentziehung und eiweißarmer-fettreicher Kost (2 Eier, 50 gr Fleisch und 150 gr Fett) tritt schnell Entzuckerung ein. 50 gr Brot und 50 gr Kartoffeln werden ohne erneutes Auftreten einer Glykosurie vertragen. Die Acetonkörperausscheidung beschränkt sich auf geringe Spuren. Der Kalorienwert der Nahrung beträgt etwa 35 Kal. pro kg Körpergewicht. Patientin hat während des Klinikaufenthaltes 1 $^1/_2$ kg zugenommen und wird beschwerdefrei entlassen.

Fall 6. Frl. B. Str., 46 J., Büroangestellte aus H.

Patientin, die eine Struma und weitere Basedowsymptome zeigt, klagt seit 2 Monaten über dauerndes Durst- und Mattigkeitsgefühl. Im Urin findet sich jetzt 5,2% Zucker = 116 gr pro die. Die Blutzuckerbestimmung ergibt 0,248%. Körpergericht 49 kg. Bei gemischter Kost ist die Zuckerausscheidung gleichbleibend. Nach 3 Tagen kohlehydrat- und eiweißarmer Fett-Gemüsekost ist Patientin zuckerfrei, aber es treten Acetonkörper auf (0,30 gr in 24 Stunden). Die Kohlehydrattoleranzbestimmung ergibt, daß 150 gr Brot und 50 gr Kartoffeln neben 1000 gr Gemüse, 100 gr Butter, 500 gr Fleischbrühe und 50 gr Milch auch nach Zulage von 100 gr Fleisch und 2 Eiern vertragen werden. Kalorienwert dieser Kost 36 Kal. pro kg Körpergewicht. Der Blutzuckergehalt beträgt jetzt 0,116%. Der Acetongehalt des Harns ist auf 0,14 gr pro die gesunken. Körpergewicht

nach 4 Wochen 49 kg. Patientin wird beschwerdefrei entlassen. Die Nachuntersuchung der Patientin, die sich streng an die Diätvorschriften gehalten hat, nach 2 Monaten ergibt: Urin: Saccharum — Acetonkörper —. Blutzucker 0,093%. Patientin hat sich in der Zwischenzeit vollkommen wohl gefühlt.

Fall 7. Frl. A. W., 21 J., aus G.

Patientin fiel vor 3 Wochen ihr starkes Durst- und Hungergefühl auf. Gleichzeitig bestanden dauernde Kopfschmerzen. Bei der Aufnahme des schwächlichen im Ernährungszustand etwas reduzierten Mädchens (46,5 kg) findet sich im Harn 6,4% Zucker = 179,2 gr in 24 Stunden und reichlich Acetonkörper. Blutzucker 0,264%. Bei gemischter Kost bleibt dieser Zustand unverändert. Vom 4. Tag ab erhält Patientin folgende Kostform: 50 gr Wurst, 2 Eier, 500 gr Fleischbrühe, 600—900 gr Gemüse, 100—150 gr Butter, 50—100 gr Kartoffeln und 50—80 gr Brot. In den folgenden Tagen langsame Kohlehydratentziehung, so daß vom 12. Tag ab Kohlehydrate nur noch in Form von kohlehydratarmen Gemüsen gegeben werden. Die Eiweißmenge wird auf 48 gr herabgesetzt. Es besteht keine Zuckerausscheidung mehr. Auch die Acetonurie, derentwegen während der ganzen Zeit täglich 10—20 gr Na H CO_3 verabreicht wurden, ist sehr zurückgegangen. Nach 2 Hafertagen tritt wieder etwas Zucker auf, verschwindet aber nach Einsetzen obiger Kost wieder. Patientin können wieder 90 gr Brot zugelegt werden, sodaß ein Gesamtkalorienwert von 45 Kal. pro kg Körpergewicht zustande kommt. Nach 6 Wochen Entlassung bei vollem Wohlbefinden. Gewichtszunahme von 1 $^1/_2$ kg. Blutzucker bei der Entlassung 0,116%.

Fall 8. Frau K. P., 37 J., aus A.

Patientin war früher blutarm und hatte infolgedessen mancherlei Beschwerden. Vor 2 Jahren wurde bei ihr ein Spitzenkatarrh festgestellt. Seit 3 Wochen ist sie dauernd müde, nimmt stark an Gewicht ab und leidet sehr unter

übermäßigem Durst- und Hungergefühl. Bei der Aufnahme der in schlechtem Ernährungszustand befindlichen Patientin, enthält der Urin 6,2% Zucker, was einer Tagesmenge von 217 gr entspricht. Aceton- und Azetessigsäureproben fallen stark positiv aus. Bei gemischter Kost bleibt dieser Zustand unverändert. Nach einigen Hafertagen ist der Urin zuckerfrei. Blutzucker 0,149%. Der Acetonurie wegen werden täglich 25 gr Na H CO_3 verabfolgt. In der nun folgenden Zeit erhält Patientin eine Fett-Gemüsekost mit geringen Eiweißzulagen (etwa 30 gr) und 75—100 gr Brot = 35 Kal. pro kg Körpergewicht. Der Urin bleibt bis auf wenige Tage zuckerfrei. Die Acetonurie geht langsam zurück. Patientin wird vollkommen beschwerdefrei entlassen. Ihr Körpergewicht ist während des 4wöchentlichen Klinikaufenthaltes von 45 kg auf 43,3 kg gesunken.

Fall 9. W. Z., 23 J., Verzinker aus D.

Seit 2 Monaten leidet Patient sehr unter starkem Durstgefühl und zunehmender Schwäche. Zeitweise Pruritus. Damals zwecks Diätbestimmung Krankenhausaufenthalt (7% Zucker). Da aber die Beschwerden sich nicht besserten, kommt Patient hier in der Klinik zur Aufnahme. Sein Ernährungszustand ist herabgesetzt. Harnzucker 5,4% — 110 gr in 24 Stunden. Acetonkörperausscheidung 0,56 gr pro die. Blutzucker 0,248%. Dieser Zustand bleibt bei gemischter Kost bestehen. Patient erhält dann eine eiweiß- und kohlehydratarme-fettreiche Diät, bei der die Eiweißmenge bis auf 40 gr herabgesetzt ist. Fettmenge 150 gr — 37,3 Kal. pro kg Körpergewicht. Die Zuckerausscheidung beträgt nur noch 22,8 gr in 24 Stunden. Aber die Acetonkörperausscheidung ist auf 1,25 gr gestiegen trotz Darreichung von 15 gr Na HCO_3 täglich. Es werden deshalb zwei Hafertage eingeschaltet mit dem Erfolg, daß der Harn zuckerfrei wird und die Acetonkörperausscheidung sich wesentlich verringert. Nach Wiedereinführung der früheren Kost mit etwas höherem Eiweißwert (64 gr) und etwas weniger

Kohlehydrate, tritt — aber nur für wenige Tage — wieder etwas Zucker auf. Die Acetonurie bleibt gering und verschwindet schließlich ganz. Bei der Entlassung nach vier Wochen ist das Allgemeinbefinden gut. 3 kg Gewichtszunahme. Urin: Saccharum: — (bei 50 gr Brot), Aceton und Azetessigsäure: —. Blutzucker: 0,132%. Bei einer Nachuntersuchung nach einem Monat fällt die Trommerprobe negativ aus. Aceton: (+), Azetessigsäure: —. Aber der Blutzucker ist wieder auf 0,248% gestiegen.

Fall 10. Frau E. K., 54 J., aus H.

Patientin leidet seit 3—4 Jahren an dauerndem Durst- und Hungergefühl und Mattigkeit. Wegen starken Juckens in der Genitalgegend sucht sie jetzt die Frauenklinik auf, von wo sie wegen der dort festgestellten Glykosurie hierher überwiesen wird. Sie klagt jetzt außerdem noch über ziehende Schmerzen in den Waden, im Rücken und im Kreuz. Ihr Ernährungszustand ist ausgezeichnet. Körpergewicht 83,7 kg. Im Urin findet sich 6% Zucker = 179 gr in 24 Stunden. Acetonproben fallen in den ersten Tagen negativ, bald aber stark wechselnd positiv aus. Bei einfacher Kohlehydratentziehung keine Besserung. Nach gemischter Kost Anstieg der Zuckerausscheidung auf 349 gr. Blutzucker 0,263%. Bei eiweißarmer-fettreicher Kost mit langsamer Kohlehydratentziehung geht die Glykosurie bis auf 2 gr Zucker in 24 Stunden zurück bei gleichzeitiger langsamer Verringerung der Kalorienzahl der Nahrung. Die Acetonurie, die während der Periode mit gemischter Kost stark herauf geschnellt war, ist bis auf minimale Werte wieder gesunken, an manchen Tagen überhaupt nicht vorhanden. Das Befinden der Patientin ist gut. Die oben genannten Beschwerden bestehen nicht mehr. Ihr Körpergewicht ist auf 80 kg gesunken.

Fall 11. Frau E. R., 39 J., aus A.

Seit einem Jahr klagt Patientin über dauerndes Durstgefühl und Hautjucken. Seit 4 Wochen bemerkt sie, daß

sie an Gewicht stark abnimmt und Wunden schlecht heilen. Längere Zeit leidet sie schon an Furunkulose. Bei der noch gut genährten Frau findet sich im Urin nach gemischter Kost 3,6 % Zucker, was einer Tagesausscheidung von 43,2 gr entspricht. Proben auf Aceton und Azetessigsäure fallen schwach positiv aus. Blutzucker 0,36 %. Patientin erhält jetzt eine eiweiß- und kohlehydratarme, fettreiche Diät bestehend aus 1 Ei, 50 gr Fleisch, 800 gr Gemüse, 50 gr Käse und 100 gr Butter (= 24 Kal. pro kg Körpergewicht) mit dem Erfolg, daß die Glykosurie schwindet. Die Acetonurie wird noch schwächer. Blutzucker 0,2 %. Nach 2 Hafertagen tritt wieder geringe Zuckerausscheidung auf (bis 5 gr täglich), die auch nach Einsetzen obiger Kostform mit Zusatz von 100 gr Brot und Erhöhung der Fleischration auf 100 gr bestehen bleibt. Patientin wird 2 Wochen nach der Aufnahme auf eigenen Wunsch entlassen. Blutzuckergehalt am Ende der Behandlung 0,26 %.

Fall 12. Frl. R. L., 46 J., landwirtschaftl. Arbeiterin aus H

Seit $^1/_2$ Jahr muß Patientin oft wegen äußerst quälenden Durstes sehr große Flüssigkeitsmengen trinken. In der letzten Zeit hat sich dieser Zustand noch verschlimmert. Bei der Aufnahme findet sich im Urin 5 % Zucker und sehr viel Aceton und Azetessigsäure. Blutzucker 0,316 %, Körpergewicht 58 kg. Starker Acetongeruch ex ore. Bei gemischter Kost bewegt sich die tägliche Zuckerausscheidung zwischen 235 und 290 gr, die Gesamtacetonkörperausscheidung zwischen 6000 und 8000 mgr. Eine wenig strenge eiweiß- und kohlehydratarme Diät bestehend aus 100 gr Fleisch, 1000 gr Gemüse, 100 gr Butter, 150 gr Brot und 4000 gr Fleischbrühe mit einem Kalorienwert von 30 Kal. pro kg Körpergewicht vermag die Zuckerausscheidung nur wenig herabzudrücken. Erst einige Gemüse- und Hafertage mit einem Kalorienwert von etwa 22 Kal. pro kg Körpergewicht haben einen gewissen Erfolg. Die

tägliche Zuckerausscheidung durch den Harn ist bis auf 16—18 gr gesunken. Dagegen ist die Acetonurie stärker geworden. Es werden deshalb täglich 40—80 gr Na HCO_3 gegeben. Wegen bestehender Oedeme mehrere Novasurolinjektionen und Diuretingaben. Bei einem Versuch, die oben angeführte wenig strenge Diät wieder einzusetzen, steigt die Glykosurie sofort wieder, sodaß eine Woche lang Gemüse- und Hafertage eingeschaltet werden müssen, die denselben guten Erfolg wie oben haben. Harnzuckerausscheidung am letzten Gemüsetag 16,75 gr. Patientin erhält nun eine streng eiweiß- und kohlehydratarme Diät. Sie fühlt sich bei dieser Kost sehr wohl und scheidet täglich etwa 15 gr Zucker aus, selten mehr (in den letzten Tagen 5—6 gr) und 2—3000 mgr Acetonkörper. Sie erhält täglich 30 gr Na HCO_3. Patientin wird auf eigenen Wunsch nach achtwöchentlichem Kliniksaufenthalt entlassen. Sie hat während dieser Zeit fast 10 kg zugenommen (Wasserretention!)

Diese Krankengeschichten dürfen wohl ausreichen, um ein klares Bild von den Resultaten und der Anwendung der Petrén'schen Diät an der hiesigen Klinik zu geben. Es wurden gerade diese Krankenblätter zur Veröffentlichung ausgewählt, da sie am typischsten die betreffende Behandlung, wie sie an hiesiger Klinik gehandhabt wird, zeigen.

Ein Blick auf die Zuckerausscheidung durch den Harn läßt die Resultate ganz ausgezeichnet erscheinen. Bis auf die Fälle 10—12, die eine geringe Glykosurie — teilweise vielleicht infolge vorzeitigen Verlassens der Klinik — noch aufweisen, wurden alle Patienten harnzuckerfrei entlassen. Die meisten Kranken reagierten prompt auf diese Diät mit Verschwinden bezw. Verringerung der Glykosurie. Fall 1, 3 und 9 beweisen deutlich die große Bedeutung der Eiweißration. Erst auf äußerste Eiweißeinschränkung werden sie zuckerfrei. Bei Fall 7 und 11 gelang es die Glykosurie auf diese Weise zum Schwinden zu bringen. Nach Ab-

setzen der eiweißarmen, fettreichen Diät und Einschalten von Gemüse- und Hafertagen tritt sofort wieder Zucker auf. Andere Fälle, wie 8, 9 und 12 wurden durch Gemüse- und Hafertage zuckerfrei gemacht bezw. gebessert und durch die Petrén'sche Diät auf diesem Stand gehalten. Klar geht aus vielen der obigen Krankenblätter hervor, daß die Kohlehydrattoleranz bei dieser Diät eine relativ hohe ist. Etwas getrübt wird das Bild allerdings bei Betrachtung der Blutzuckerwerte. Die untersuchten Fälle sind fast alle nach der Petrén'schen Einteilung schwere Formen. Petrén versteht unter schweren Fällen solche, die einen Blutzuckerspiegel von 0,24 % und darüber haben, und er hat sich bei seinen ausgedehnten Studien in der Hauptsache mit solchen beschäftigt. Man ist heute überhaupt geneigt, die Schwere der Fälle nach dem Blutzuckerwert zu beurteilen und tut wohl sehr recht daran. Die etwas erhöhten Blutzuckerwerte an der hiesigen Klinik am Ende der Behandlung dürften aber wohl kaum das allgemeine Ergebnis beeinträchtigen. Wenn durch den Harn der Zucker nicht ausgeschieden wird, geht er dem Körper ja nicht verloren. Die hohen Werte können höchstens auf eine Bereitschaft zu erneuter Zuckerausscheidung hindeuten. Die Acetonurie, die des öfteren bei Einsetzen dieser Diät anstieg, sank in allen Fällen wieder und ging meist ganz zurück. Viele Kranke wiesen gute Gewichtszunahme auf. Eine Gewichtsabnahme in den übrigen Fällen ist wohl auf eine vorübergehend zu geringe Kalorienmenge beim Aufbau der Diät zurückzuführen. Bei den meisten ist bald wieder ein Ansteigen der Gewichtskurve zu bemerken.

Die Ergebnisse sind also wohl als durchaus gute zu bezeichnen. Ob sich die Petrén'sche Kostform für eine Dauerdiät eignet, kann ich aus dem vorliegenden Material nicht ersehen. Speziell, ob die extreme Eiweißeinschränkung auf längere Zeit vertragen wird, müssen Stickstoffwechselbilanzversuche und längere Beobachtung entscheiden. Für ganz leichte Fälle wird man mit Kohlehydratentziehung

allein sich behelfen können. Für die schwersten Formen haben wir im Insulin jetzt eine Hilfe gefunden und werden ohne dasselbe nicht mehr auskommen können. Es werden also nicht alle Fälle für die eiweißarme, fettreiche Diät geeignet sein. Man wird hier richtig auszuwählen haben und wird sich vor einer schematischen Anwendung hüten müssen. Falsch ist es jedenfalls, unter allen Umständen das Symptom der Zuckerausscheidung radikal beseitigen zu wollen. Man wird damit den Kranken oft schwer schädigen. Auch wird man in vielen Fällen durch eine Kombination mit den übrigen, alten Diabetesdiäten besser zum Ziele kommen. Besonders geeignet soll die Petrén'sche Kostform für jugendliche Diabetesfälle sein, da sie die Zufuhr einer relativ hohen Kohlehydratmenge ermöglicht, die für den sich entwickelnden Körper unentbehrlich ist. Dies scheinen die wenigen oben angeführten jugendlichen Fälle zu bestätigen.

In der Literatur sind bis jetzt nur sehr wenige abgeschlossene Urteile über die Petrén'sche Kostform und ihre Prinzipien zu finden. Falta will sie nur für die schweren Fälle reserviert wissen, betrachtet sie aber als eine ausgezeichnete Vorbereitung für die von ihm angegebene Mehlfrüchtekur, die ohne eine solche oft nur geringe Wirkung hat, und sieht in der Kombination seiner Mehlfrüchtekur mit der Petrén'schen Diabetesdiät die Methode der Wahl. Hijmans van den Bergh und Siegenbeek van Henkelom setzen sich infolge ihrer Ergebnisse an der Utrechter Klinik sehr für Petrén ein. Sie halten die Einschränkung des Eiweiß in der Nahrung für von größter Bedeutung für die Beseitigung der Acidosis und der Glykosurie. Für Fälle mit einer Kohlehydrattoleranz von 100 gr kommt nach ihrer Ansicht diese strenge Kost nicht in Betracht, wenn man auch das Eiweiß etwas einschränken soll. Bei ganz schweren Formen, die gegen stärkste Herabsetzung der Nahrung refraktär sind, wird man auf das Insulin zurückgreifen müssen. Grote in Halle tritt ebenfalls für Petrén ein. T. Escudero (Buenos-Aires) warnt vor zu starker Eiweiß-

einschränkung. Rud. Ehrmann wendet sich gegen die unberechtigte Furcht vor der Schädlichkeit des Fettes. Er gibt 250 gr täglich; dazu kohlehydratarme Gemüse, 125 gr Fleisch und 3 Eier. Gerade das Gegenteil tut Porges in Wien. Er stellt die These auf, daß eiweißreiche-fettarme Kost das Fett aus der Leber verdränge und so die Kohlehydrattoleranz steigere. Beim Diabetes steige zwar, wenn man das Nahrungsfett durch entsprechende Eiweißmengen ersetze, zunächst die Glykosurie an, nach einigen Tagen sinke sie aber wieder ab. Von Noorden hält die Bedenken mancher Forscher gegen größere Fettzufuhr für zu weitgehend; warnt aber vor längerer eiweißarmer Kost, wenn gleichzeitig die Kohlehydrate in der Nahrung fehlen. Kolisch weist darauf hin, daß die Kohlehydrattolerenz um so besser ist, je weniger Proteïne zugeführt werden, und daß das tierische Eiweiß besonders schädlich ist. Minkowski hat schon vor den Veröffentlichungen Petréns, wie überhaupt die hier angeführten Ansichten, soweit sie sich nicht mit der Petrén'schen Kostform selbst beschäftigen und nur einzelne Prinzipien behandeln, schon teilweise mehrere Jahre alt sind, erkannt, daß man die Eiweißzufuhr noch in größerem wie bisher geübtem Maße einschränken könne und damit eine Erhöhung der Kohlehydrattoleranz erreiche.

Die Diätbehandlung in der Diabetestherapie ist in der letzten Zeit d. h. seit dem Aufkommen des Insulins etwas stiefmütterlich behandelt worden. Ohne die Vorteile des Insulins auch nur im geringsten anzuzweifeln, muß man doch eingestehen, daß dasselbe kein Heilmitttel ist, sondern eine Substanz, die dem Körper etwas fehlendes ersetzt. Da man dem Diabetiker nun nicht Tag für Tag sein ganzes Leben lang Insulin einspritzen kann, hat die Diätbehandlung in ihrer Bedeutung durch diese Erfindung nichts verloren. Beide zusammen in richtigem Maße miteinander kombiniert werden aber schöne Erfolge zeitigen.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. F. Voit für die gütige Überlassung des Krankenmaterials und die freundliche Unterstützung bei Verwertung desselben meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur

C. v. Noorden: Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung.

K. Petrén: Studien über die Faktoren, welche bei gesunden Individuen und bei Diabetikern auf die Blutzuckerkurve einen Einfluß ausüben. Archiv f. experiment. Pathologie und Pharmakologie. Band 99.

K. Petrén: Über die Faktoren, die für die Entwicklung der Acidose bei Diabetes mit denjenigen bei Gesunden verglichen von Bedeutung sind. Bericht des 34. Kongreß der deutschen Gesellschaft für innere Medizin in Wiesbaden 1922.

W. Falta: Über neuere diätische Verfahren beim Diabetes mellitus. Zeitschrift für klin. Medizin. Band 99.

Hijmans van den Bergh und Siegenbeek van Heukelom: De behandeling van suikerzieken met het eiwitarm vetrijk dieet volgens Maignon, Petrén, Newburgh.

Hijmans van den Bergh und Siegenbeek van Heukelom: Fortschritte in der Behandlung von Zuckerkranken. Deutsche med. Wochenschrift 1923.

v. Noorden und Minkowski: Aussprache auf den IV. internat. Kongreß f. Physiotherapie, Berlin 1913. Med. Klinik 1913.

Adler-Frankfurt: Über den Einfluß des Fettes auf den Zuckerhaushalt und die Acidose beim menschl. Diabetes. Bericht der Tagung der Gesellschaft für innere Medizin in Kissingen 1924.

S. Bernstein und W. Falta: Über den Einfluß der Ernährungsweise auf den Ruhenüchternumsatz bei normalen und diabetischen Individuen. Deutsches Archiv für klinische Medizien. Band 121.

F. Müller, Karl Petrén: Diabetes studier. Münchener med. Wochenschrift 1923.

Grote-Halle: Neuere Diätetik d. Diabetes mit Anmerkungen über Insulin.

P. Escudero-Buenos-Aires: Diabetesbehandlung.

R. Ehrmann: Die Behandlung des Diabetes durch den prakt. Arzt.

Porges-Wien: Ein neues diätisches Verfahren zur Behandlung d. Diabetes mellitus.

L. Thaller: Über die Seltenheit des Diabetes mell. in Kroatien. Wiener klin. Wochenschrift 1923.

R. Roubitschek: Experimentelle Diabetesforschung und Therapie. Bericht aus den Sitzungen d. Vereins deutscher Ärzte in Prag.

H. Aßmann: Über neuere Gesichtspunkte in der Behandlung der Zuckerkrankheit.

S. Isaac: Über Unterernährung beim Diabetes. Klin. Wochenschrift. Diabetesabhandlungen. Bericht des 33. Kongresses d. deutschen Gesellschaft f. innere Medizin i. Wiesbaden 1921.

K. Eichhorst: Spezielle Pathologie und Therapie.

R. Hober: Die Physiologie d. Menschen.

F. Penzold und R. Stinzing: Handbuch der Therapie der Stoffwechsel-, Blut- und Lymphkrankheiten.

Lebenslauf

Ich wurde am 23. April 1902 in Gießen geboren. Von Ostern 1908 an besuchte ich die Vorschule des Hess. Landgraf-Ludwig-Gymnasiums in Gießen und trat Ostern 1911 in dasselbe über. In der gleichen Anstalt erwarb ich im März 1920 das Zeugnis der Reife. Im Sommersemester des gleichen Jahres begann ich in Gießen das Studium der Medizin. Mein 3. Semester verbrachte ich in Heidelberg, das 6. Semester studierte ich in Würzburg, das 7. Semester in München. Die übrigen Semester verbrachte ich in Gießen. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im Juli 1922, die ärztliche Approbationsprüfung im Frühjahr 1925, beide in Gießen.